

# SEMICONDUCTOR DEVICE

**Publication number:** JP57103351 (A)

**Publication date:** 1982-06-26

**Inventor(s):** SAKAI KIYOSHI +

**Applicant(s):** NIPPON ELECTRIC CO +

**Classification:**

- **international:** H01L21/28; H01L29/43; H01L29/45; H01L21/02; H01L29/40; (IPC1-7): H01L29/46

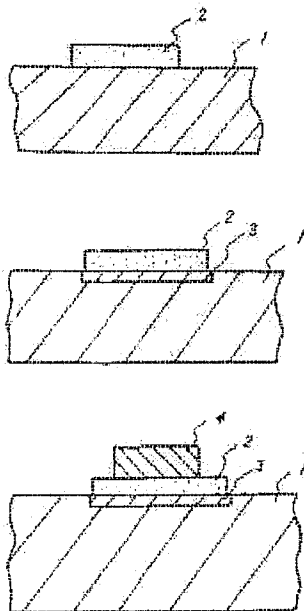
- **European:** H01L29/45B

**Application number:** JP19800179370 19801218

**Priority number(s):** JP19800179370 19801218

## Abstract of JP 57103351 (A)

**PURPOSE:**To form a thermally stable electrode structure by forming a layer containing the same conductive type impurity element on an impurity diffused region of a compound semiconductor substrate mainly including Ga and As as part of electrodes. **CONSTITUTION:**Amorphous or polycrystalline N<+> type Si layer 2 is, for example, formed at a low temperature by a CVD method, a deposition method on a GaAs substrate 1. A laser beam or electron beam is selectively emitted to the surface of the layer 2 to diffuse Si in the heated Si layer 2 and in the substrate 1 from the contacting surface to form an N type Si diffused layer 3. Then, a desired metallic electrode 4 is formed on the layer 2 in an element structure. Thus, an N type diffused layer is formed in the GaAs substrate, and a thermally stable ohmic contact is simultaneously formed on the diffused layer to form an electrically stable GaAs element.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-103351

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 29/46

識別記号

庁内整理番号  
7638-5F

⑭ 公開 昭和57年(1982)6月26日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 半導体装置

東京都港区芝五丁目33番1号日  
本電気株式会社内

⑯ 特 願 昭55-179370

⑰ 出 願 人 日本電気株式会社

⑱ 出 願 昭55(1980)12月18日

東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 発 明 者 酒井潔

⑳ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置

2. 特許請求の範囲

化合物半導体基板の不純物拡散領域上に該不純物拡散領域と同一導電型の不純物要素を有する物質層を有し、該物質層を前記不純物拡散領域に接続される電極の一部として使用している事を特徴とする半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は化合物半導体装置、特に Ga 及び As を主として成る化合物半導体装置の電極構造に関するものである。

化合物半導体はキャリアの易動度が大きい等の長所により、超高速半導体素子や発光素子等、多方面にわたってその用途が急速に拡大している。しかるに、従来の化合物半導体装置では電極形成

が困難であるという難点がある。かかる従来の電極構造は、例えば N 型 GaAs 基板に電極形成を行なう場合、AuGe 等の合金を用い、300~400℃にて GaAs 基板上に合金層を形成して低抵抗性電極とすることが一般的である。この場合の問題点は、熱処理により均一な合金層を形成するのが困難であるということが挙げられる。更に、実際に製品化されたものであっても、その動作状態での素子自体の発熱、あるいは外部環境の温度変化により低抵抗性接触部に劣化が生じる等の欠点を有している事である。

本発明は熱的に強く安定な電極構造をもつ半導体装置を提供することを目的とするものである。

本発明は例えば GaAs 基板のような化合物半導体基板と抵抗性接触する電極部材として、例えば Si, Ge, Se 等の N 型不純物要素を有する物質を用いることを特徴とするものである。尚、N 型 GaAs 基板上に、例えば Si による薄膜層を形成し、その Si 薄膜層を拡散源として N 型不純物拡散層を形成する事もできる。又、同時に Si 薄膜

層をそのまま電極材料として用いた場合、極めて高温度の環境においても安定であるので、高品質の化合物半導体素子が得られることになる。具体的には多結晶質あるいは非晶質のSi層GaAs基板上に形成し、しかる後レーザー光や電子ビーム等を不純物拡散領域に向けて短時間照射することによりその表面のSi層を選択的に加熱し、Si層を拡散源として、Siによる不純物拡散層を形成する。しかる後Si層上に所望の金属電極を形成すればSi層が介在する効果により熱的にも極めて安定な電極構造が得られる。

以下に図面を参照して本発明の一実施例を工程を追ってより詳細に説明する。

第1図に示すように、まずGaAs基板1上の不純物拡散領域表面にSi層2を形成する。形成方法としてはCVD法、プラズマCVD法、スパッタ法、蒸着法等を用いることができるが、GaAs基板の劣化を防ぐため数百℃オーダー以下の低温で形成することが好ましい。又、後工程での照射光、ビームの吸収率を高くする意味において、

- 3 -

シリコン層2と拡散層3にはオーミック・コンタクトが形成される。

しかる後、第3図に示すようにシリコン層2上に所望の金属電極4を形成する。シリコンに対する金属電極形成は極めて一般的な製法で形成することができ、品質的にも非常に安定したものが得られる。

以上の様に、GaAs基板にN型拡散層を形成することにより、同時にN型拡散層上に熱的に安定なオーミックコンタクトを形成し、電気的特性の安定な化合物半導体素子を得ることができた。

尚、本発明はGa及びAsを主たる材料としたあらゆる化合物半導体素子に適用でき、例えば、FET、発振用ダイオード、発光素子等種々の化合物半導体素子にも適用する事ができることは明らかである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図、第3図は夫々本発明の一実施例として化合物半導体素子とその製造工程に従っ

シリコン層は単結晶構造よりも多結晶、もしくは非晶質構造が好ましい。

しかる後、第2図に示すように熱処理により、GaAs基板中にシリコン層を拡散源としてシリコンの不純物拡散を行なう。この工程はシリコンの拡散係数はあまり大きくないこと、及びGaAs基板自体も高温の熱処理に対し非常に不安定であることにより、従来では実現不可能な工程であった。一方、実施例では選択的にシリコン層のみを高温にする工夫を用いて不純物拡散を実現した。すなわち、シリコン層2の表面にレーザー光、電子線ビーム、赤外線等を照射することにより、シリコン層のみを高温にするようにした。尚、この工程では一般に多結晶層や非晶質層のエネルギー吸収が単結晶に比し大であるという特徴を応用したレーザー光による熱処理が望ましい。その結果、シリコン層2及びその接触面のみを選択的に加熱することができ、シリコンの不純物拡散層3が基板内に形成される。あらかじめシリコン層をN<sup>+</sup>型に形成しておけば拡散層3もNであり、その結果

- 4 -

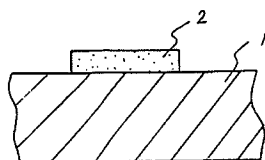
て示した各断面図である。

1……GaAs基板、2……シリコン層(N<sup>+</sup>型)、  
3……シリコン拡散層(N型)、4……金属電極。

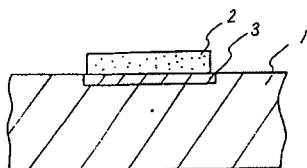
代理人 弁理士 内 原 晋



第1図



第2図



第3図

